

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: November 17, 1997

Application Number: Patent Application No. 9-314805

Applicant(s): HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

October 2, 1998

Commissioner,  
Patent Office

Takeshi Isayama

Certificate No. 10-3079075

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 7 年 1 1 月 1 7 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 9 年特許願第 3 1 4 8 0 5 号

出 願 人

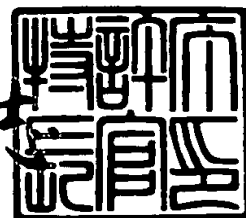
Applicant (s):

本田技研工業株式会社

1 9 9 8 年 1 0 月 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平 10-3079075

【書類名】 特許願

【整理番号】 A97-1756

【提出日】 平成 9年11月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02F 1/16  
F16F 13/00

【発明の名称】 振動音低減装置およびその弾性膜組付方法

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 鳥飼 輝一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 鎌田 康仁郎

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 渡部 真一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 砂岡 基之

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代表者】 川本 信彦

【代理人】

【識別番号】 100071870

【郵便番号】 105

【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【電話番号】 03-3434-4151

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【郵便番号】 105

【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5丁目ビル 落合特許事務所

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【電話番号】 03-3434-4151

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713028

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 振動音低減装置およびその弾性膜組付方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動発生部（13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>）の少なくとも一部を臨ませた液体通路（14）を形成する通路形成体（E）に、前記振動発生部（13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>）から液体通路（14）中の液体を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段（16）が設けられる振動音低減装置において、前記振動吸収手段（16）は、前記液体通路（14）に内端を開口せしめて通路形成体（E）の外壁部（11b）に設けられる貫通孔（17）を塞いで前記外壁部（11b）に取付けられる閉塞部材（18）と、前記閉塞部材（18）との間に形成する空間部（20）および前記液体通路（14）に両面を臨ませて前記閉塞部材（18）に取付けられる弾性膜（19<sub>1</sub>，19<sub>2</sub>）とで構成され、該弾性膜（19<sub>1</sub>，19<sub>2</sub>）は、前記閉塞部材（18）への取付け時に少なくとも閉塞部材（18）に接触して空間部（20）を密閉する直前までは前記閉塞部材（18）側に彎曲した形状であることを特徴とする振動音低減装置。

【請求項2】 前記閉塞部材（18）の内端に円筒状の取付け部（26）が突設され、前記弾性膜（19<sub>1</sub>，19<sub>2</sub>）は、該取付け部（26）の外周に嵌合、固定される円筒状のシール部（30）と、閉塞部材（18）との間に空間部（20）を形成して前記シール部（30）の端部に連なる膜部（31<sub>1</sub>，31<sub>2</sub>）とを備えてキャップ状に形成されることを特徴とする請求項1記載の振動音低減装置。

【請求項3】 前記弾性膜（19<sub>1</sub>）が、外力を加えない自然な状態で前記閉塞部材（18）側に膨らんだ形状に成形されることを特徴とする請求項1または2記載の振動音低減装置。

【請求項4】 前記請求項1または2記載の振動音低減装置において、閉塞部材（18）に弾性膜（19<sub>2</sub>）を組付けるにあたって、押圧部材（35）で前記閉塞部材（18）側に彎曲せしめるように弾性膜（19<sub>1</sub>）を押圧した状態で、該弾性膜（19<sub>2</sub>）を閉塞部材（18）に組付けることを特徴とする振動音低減装置の弾性膜組付方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、振動発生部の少なくとも一部を臨ませた液体通路を形成する通路形成体に、前記振動発生部から液体通路中の液体を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段が設けられる振動音低減装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

水冷式内燃機関において、ピストンがシリンダ部の内面に衝突することに伴うピストンスラップ音を低減するにあたっては、①シリンダ部の肉厚を厚くして振動振幅を小さく抑える手法、②シリンダブロックの外壁部の肉厚を厚くして振動振幅を抑える手法が従来から用いられている。

【0003】

また冷却水路中に存在する非圧縮性の冷却水の振動を抑える構造として、③実開昭53-68814号公報で開示されるようにシリンダブロック内で冷却水路の外方に隔壁を介して遮音層が設けられる構造等が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記①および②の手法では、シリンダ部およびシリンダブロックの肉厚増大により機関本体の重量が増大してしまう。また上記③の構造では、隔壁を介して冷却水路および遮音層が配置される二重構造となって構造が複雑であり、製造が困難であって製造コストが増大するとともに機関本体の重量増大を招くことにもなる。

【0005】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、通路形成体の重量増加を招かない簡単な構造でピストンスラップ音等の振動音を効果的に低減し得るようにした振動音低減装置、ならびに該振動音低減装置の構成要素たる弾性膜を組付けるための振動音低減装置の弾性膜組付方法を提供することを目的とする。

【0006】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、振動発生部の少なくとも一部を臨ませた液体通路を形成する通路形成体に、前記振動発生部から液体通路中の液体を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段が設けられる振動音低減装置において、前記振動吸収手段は、前記液体通路に内端を開口せしめて通路形成体の外壁部に設けられる貫通孔を塞いで前記外壁部に取付けられる閉塞部材と、前記閉塞部材との間に形成する空間部および前記液体通路に両面を臨ませて前記閉塞部材に取付けられる弾性膜とで構成され、該弾性膜は、前記閉塞部材への取付け時に少なくとも閉塞部材に接触して空間部を密閉する直前までは前記閉塞部材側に彎曲した形状であることを特徴とする。

## 【0007】

このような請求項1記載の発明の構成によれば、振動発生部で生じた振動は、液体通路中の液体の振動を誘起することになるが、一面を液体通路に臨ませた弾性膜の撓みによって液体の圧力変動が吸収されることになり、液体から通路形成体に作用する加振力が効果的に低減され、通路形成体から放射される振動音が低減されることになる。しかも通路形成体の外壁側の一部に振動吸収手段が取付けられるものであるので、振動吸収手段の取付けによる通路形成体の重量増大を極力小さく抑えることが可能である。ところで、弾性膜の閉塞部材への取付け時に、弾性膜および閉塞部材間に形成される空間部の圧力増大により、弾性膜が液体通路側に膨らんでしまい、弾性膜の振動特性が変化して振動吸収効果が低下する可能性があり、また弾性膜の液体通路側への膨らみ量が大きいときには液体通路を流通する液体の流通が阻害される可能性がある。しかるに弾性膜は、閉塞部材への取付け時に少なくとも閉塞部材に接触して空間部を密閉する直前までは閉塞部材側に彎曲した形状となっているので、閉塞部材への弾性膜の取付けによって弾性膜が液体通路側に膨らむことを回避することができ、優れた振動吸収効果を得ることができるとともに、液体通路での液体の流通を阻害することもない。

## 【0008】

また請求項2記載の発明は、上記請求項1記載の発明の構成に加えて、前記閉塞部材の内端に円筒状の取付け部が突設され、前記弾性膜は、該取付け部の外周

に嵌合、固定される円筒状のシール部と、閉塞部材との間に空間部を形成して前記シール部の端部に連なる膜部とを備えてキャップ状に形成されることを特徴とし、このような構成によれば、円筒状である取付け部にシール部を嵌合、固定することにより弾性膜の閉塞部材への取付けを容易とするとともに、弾性膜および閉塞部材の接触面積を大として弾性膜および閉塞部材間のシール性を向上することができる。しかも弾性膜の閉塞部材への取付け時にシール部の先端が閉塞部材の取付け部に嵌合した時点で空間部が密閉状態となり、シール部の取付け部への嵌合程度が大となるにつれて空間部の圧力がより大きく増大するが、閉塞部材への取付け前に弾性膜が閉塞部材側に彎曲した形状となっているので、空間部の圧力が大きく増大するにもかかわらず、閉塞部材への取付けにより弾性膜が液体通路側に膨らむことをより一層効果的に防止することができる。

【0009】

請求項3記載の発明によれば、上記請求項1または2記載の発明の構成に加えて、前記弾性膜が、外力を加えない自然な状態で前記閉塞部材側に膨らんだ形状に成形されることにより、閉塞部材への取付け時に何らの操作を加えることなく、閉塞部材への取付けにより弾性膜が液体通路側に膨らむことを防止することができる。

【0010】

さらに請求項4記載の発明は、前記請求項1または2記載の振動音低減装置において、閉塞部材に弾性膜を組付けるにあたって、押圧部材で前記閉塞部材側に彎曲せしめるように弾性膜を押圧した状態で、該弾性膜を閉塞部材に組付けることを特徴とし、空間部側に強制的に彎曲せしめられた状態で弾性膜が閉塞部材に組付けられるので、弾性膜の空間部側への彎曲部で空気を排除するようにして空間部の圧力が大きく増大することを回避することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0012】



図1ないし図6は本発明の第1実施例を示すものであり、図1は4気筒水冷式内燃機関のシリンダブロックの斜視図、図2は図1の2-2線拡大断面図、図3は図2の要部拡大図、図4は弾性膜の閉塞部材への圧入前の状態を示す断面図、図5は各シリンダ部の配列方向に沿うシリンダブロック外壁面の振動モードを示す図、図6は周波数に対する振動加速度特性を従来と対比して示す図である。

#### 【0013】

先ず図1および図2において、水冷式4気筒内燃機関のシリンダブロック11は、図示しないシリンダヘッドおよびオイルパン等とともに通路形成体としての機関本体Eを構成するものであり、このシリンダブロック11には、振動発生部である第1ないし第4シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>が並列して設けられ、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>にピストン12…がそれぞれ摺動自在に嵌合される。これらのシリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>は、この実施例ではシリンダブロック11が備える内壁部11aにシリンダライナ15…が鑄込まれて成るものであるが、内壁部11aの内面が研削加工されて成るものであってもよい。また機関本体Eには、冷却水を流通させる液体通路としての冷却水路14が形成され、該冷却水路14は、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>を共通に囲繞するようにしてシリンダブロック11に形成された水路部14aを含むものである。

#### 【0014】

ところで、ピストン12…の外表面および各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>の内面間には微少な間隙が存在しており、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>内でのピストン12…の上下運動時にピストン12…がシリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>の内面に衝突してシリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>を振動させ、その振動が冷却水路14内の冷却水に伝達される。而して冷却水は非圧縮性のものであるため、わずかな振動によっても圧力変化を生じ、冷却水路14に臨むシリンダブロック11の外壁部11bに冷却水の圧力変化による加振力が加わることにより、前記外壁部11bが振動してピストンスラップ音の外部への放射が生じることになる。

#### 【0015】

そこで、冷却水路14内の冷却水の振動を吸収し、シリンダブロック11の外壁部11bに加振力が加わることを極力抑制してピストンスラップ音の低減を図

る振動吸収手段16…が、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>の配列方向に沿う中間位置に在る第2および第3シリンダ部13<sub>2</sub>、13<sub>3</sub>のスリーブボアセンターにそれぞれ対応する位置で、シリンダブロック11の外壁部11bに取付けられるものであり、シリンダブロック11の外壁部11bには、各振動吸収手段16…に対応して貫通孔17…が設けられる。

#### 【0016】

振動吸収手段16は、貫通孔17を塞ぐ閉塞部材18と、一面を冷却水路14の水路部14aに臨ませるとともに閉塞部材18との間に形成した空間部20に他面を臨ませるようにして閉塞部材18に圧入、固定される弾性膜19<sub>1</sub>とを備える。

#### 【0017】

図3を併せて参照して、シリンダブロック11の外壁部11bには、円筒状のボス部22が一体に突設されており、内端を水路部14aに開口させた貫通孔17が、その外端をボス部22の外端に開口するようにして前記外壁部11bに設けられ、該貫通孔17の内面には、少なくとも外端から中間部までの間にわたって雌ねじ23が刻設される。

#### 【0018】

閉塞部材18は、雌ねじ23に螺合される雄ねじ部24と、該雄ねじ部24の外端から半径方向外方に張出す張出し鰐部25と、雄ねじ部24との間に環状の段差面である規制部27を形成して該雄ねじ部24の内端から同軸に突出する円筒状の取付け部26とを一体に有して、剛性を有する金属材料たとえばアルミニウム合金で形成される。この閉塞部材18の外端には、閉塞部材18を回転操作するための工具を差し込む係合凹部28が、たとえば六角形の横断面形状を有するようにして設けられており、張出し鰐部25とボス部22との間に環状のガスケット29を挟むようにして、貫通孔17の雌ねじ23に雄ねじ部24がねじ込まれる。

#### 【0019】

弾性膜19<sub>1</sub>は、たとえばエチレンプロピレン系のゴムから成るものであり、前記閉塞部材18における取付け部26の外周に一端を規制部27に当接させる

ようにして圧入される円筒状のシール部30と、閉塞部材18との間に空間部20を形成するようにして前記シール部30の他端に連なる膜部31<sub>1</sub>とで、カップ状に形成される。

【0020】

しかも弾性膜19<sub>1</sub>のシール部30には、金属から成るリング状の補強部材32が設けられており、該補強部材32は、その全体をシール部30でくるまれるようにして焼付け等によりシール部30内に設けられている。

【0021】

このような振動吸収手段16では、弾性膜19<sub>1</sub>が圧入、固定された閉塞部材18を貫通孔17の雌ねじ23にねじ込むようにして、振動吸収手段16が機関本体Eに取付けられた状態で、弾性膜19<sub>1</sub>が、シリンダブロック11における外壁部11bの内面から冷却水路14内に突出しないように設定されている。

【0022】

而して弾性膜19<sub>1</sub>のシール部30が閉塞部材18における取付け部26の外周に圧入されるときに、弾性膜19<sub>1</sub>の膜部31<sub>1</sub>および取付け部26間に形成される空間部20の圧力が増大して膜部31が冷却水路14側に膨らんでしまうことを避けるために、図4で示すように、弾性膜19<sub>1</sub>の膜部31<sub>1</sub>は外力を加えない自然な状態では、閉塞部材18側に彎曲した形状に形成されている。これによりシール部30が取付け部26の外周に圧入されて密閉される空間部20の圧力増加に応じて、図3で示すように膜部31<sub>1</sub>が平坦な円板状に変形することになる。

【0023】

また弾性膜19<sub>1</sub>におけるシール部30の内周面には、環状に突出した抜け止め部33が、前記補強部材32の内方に位置するようにして一体に設けられており、閉塞部材18における取付け部26の外面には、前記抜け止め部33を弾発的に係合せしめる環状凹部34が設けられる。

【0024】

なお、閉塞部材18およびボス部22間にガスケット29が介在されているが、振動吸収手段16の機関本体Eへの取付け状態で、弾性膜19<sub>1</sub>におけるシー

ル部30の外面が貫通孔17の内面に密接するように設定すれば、ガスケット29を省略することも可能である。

【0025】

ところで、上記貫通孔17および振動吸収手段16の配設位置は、ピストン12が第2および第3シリンダ部13<sub>2</sub>、13<sub>3</sub>の内面に打撃を与える位置に近いことが望ましく、クランク角に対するスラップ振動の発生タイミングがピストン12の上死点前後25度以内であることがわかっているため、前記上死点前後25度でのピストン変位量とピストン12の軸方向長さとの和をAとしたときに、シリンダブロック11の上面からAの範囲に貫通孔17および振動吸収手段16が配設されることが望ましい。

【0026】

また本発明者の実験によれば、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>のピストン12からの打撃に伴う振動の速度振幅は、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>の配列方向に沿って図5で示すように変化するものであり、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>の配列方向に沿う中間部である第2および第3シリンダ部13<sub>2</sub>、13<sub>3</sub>のスリーブボアセンターに対応する部分で速度振幅が大きくなる。したがって、貫通孔17および振動吸収手段16は、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>の配列方向に直交する側方からシリンダブロック11を見た状態で、第2および第3シリンダ部13<sub>2</sub>、13<sub>3</sub>のスリーブボアセンターに対応する部分で、シリンダブロック11の外壁部11bにそれぞれ配設されることが望ましい。

【0027】

次にこの第1実施例の作用について説明すると、各ピストン12…の外面および各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>の内面間に微小間隙が存在することにより、各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>の内面にピストン12…が衝突して各シリンダ部13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>を振動させると、その振動は冷却水路14内の非圧縮性である冷却水に伝達され、冷却水の圧力変化を誘起することになる。しかるに、冷却水路14の水路部14aに臨む部分でシリンダブロック11の外壁部11bには、貫通孔17が設けられるとともに、該貫通孔17を塞ぐようにして振動吸収手段16が取付けられており、該振動吸収手段16は、貫通孔17を塞ぐ閉塞部材18と、一

面を液体通路14の水路部14aに臨ませるとともに閉塞部材18との間に形成した空間部20に他面を臨ませるようにして閉塞部材18に固定される弾性膜19<sub>1</sub>とを備えるものである。したがって、冷却水の圧力変動は弾性膜19<sub>1</sub>における膜部31<sub>1</sub>の撓みによって吸収されることになり、冷却水からシリンダブロック11の外壁部11bに作用する加振力が効果的に低減される。しかも弾性膜19<sub>1</sub>の他面が臨む空間部20は閉塞部材18で覆われるので、弾性膜19<sub>1</sub>の振動による音が閉塞部材18から外部に放射されることもなく、シリンダブロック11から放射されるピストンスラップ音を効果的に低減することができる。

【0028】

さらにシリンダブロック11の外壁面の一部に振動吸収手段16が取付けられるものであるので、振動吸収手段16の取付けによるシリンダブロック11すなわち機関本体Eの重量増大を極力小さく抑えることができる。しかも閉塞部材18は、機関本体Eにねじ込まれるものであり、振動吸収手段16の機関本体Eに対する着脱操作が極めて容易であり、弾性膜19<sub>1</sub>の交換およびメンテナンスを容易に行なうことができる。

【0029】

また弾性膜19<sub>1</sub>は、円筒状である取付け部26の外周に圧入される円筒状のシール部30と、閉塞部材18との間に空間部20を形成してシール部30の端部に連なる膜部31とを備えてキャップ状に形成されるものであり、弾性膜19<sub>1</sub>の閉塞部材18への取付けを容易とすることができ、弾性膜19<sub>1</sub>および取付け部26の接触面積を比較的大としてシール性の向上を果すことができる。しかもシール部30が閉塞部材18に圧入、固定されるので、冷却水路14の水圧や弾性膜19<sub>1</sub>の劣化によってシール性が低下することを回避して、弾性膜19<sub>1</sub>の閉塞部材18への固定状態を確実に維持することができる。また弾性膜19<sub>1</sub>のシール部30には、リング状の補強部材32が設けられているので、弾性膜19<sub>1</sub>のシール部30、すなわち閉塞部材18への圧入部分が補強部材32で補強される。したがって弾性膜19<sub>1</sub>の圧入操作時にシール部30の円筒形状を保持するようにして圧入操作をより一層容易とすることができるとともに、取付け部26の外周へのシール部30の密接状態を確実に維持してシール性を向上するこ

とができる。それに加えて、補強部材32は、その全体をシール部30でくるまれるようにして該シール部30内に設けられるものであるので、補強部材32が弾性膜19<sub>1</sub>から脱落することを確実に防止することができる。

【0030】

またシール部30の内面には、補強部材32の内方に位置するようにして抜け止め部33が設けられており、この抜け止め部33が、取付け部26の環状凹部34に弾発係合するので、弾性膜19<sub>1</sub>の閉塞部材18からの脱落を阻止して閉塞部材18への弾性膜19<sub>1</sub>の圧入、固定状態を確実に維持することができ、抜け止め部33の環状凹部34への係合状態を補強部材32で強固に維持することができる。

【0031】

しかも弾性膜19<sub>1</sub>のシール部30を取付け部26の外周に圧入するにあたって、閉塞部材18には、シール部30の圧入方向への移動端を規制する規制部27が設けられており、規制部27でシール部30の圧入が規制されるまでシール部30を圧入すればよいので、圧入作業の作業性を向上しつつ弾性膜19<sub>1</sub>のシール性を十分に確保することができる。

【0032】

さらに弾性膜19<sub>1</sub>が、シリンダブロック11における外壁部11bの内面から冷却水路14内に突出しないので、弾性膜19<sub>1</sub>により冷却水路14中での冷却水の流通が阻害されることを極力回避することができ、冷却水路14中での冷却水の流通を円滑にすることができ、振動吸収手段16が装備されていない従来の水冷式内燃機関と同程度に冷却性能を維持することができる。

【0033】

ところで、弾性膜19<sub>1</sub>の閉塞部材18への取付け時に、弾性膜19<sub>1</sub>および閉塞部材18間に形成される空間部20の圧力増大により、弾性膜19<sub>1</sub>が冷却水路14側に膨らんでしまい、弾性膜19<sub>1</sub>の振動特性が変化して振動吸収効果が低下する可能性があり、また弾性膜19<sub>1</sub>の冷却水路14側への膨らみ量が大きいたくには冷却水路14を流通する冷却水の流通が阻害される可能性がある。しかるに弾性膜19<sub>1</sub>の膜部31<sub>1</sub>は、図4で示したように、外力を加えない自

然な状態、すなわち弾性膜 19<sub>1</sub> の閉塞部材 18 への取付け前には閉塞部材 18 側に彎曲した形状となっているので、閉塞部材 18 への弾性膜 19<sub>1</sub> への取付け時に密閉された空間部 20 の圧力が増大しても、弾性膜 19<sub>1</sub> が冷却水路 14 側に膨らむことを回避することができ、優れた振動吸収効果を得ることができるとともに、冷却水路 14 での冷却水の流通を阻害することもない。

【0034】

ここで、第3シリンダ部 13<sub>3</sub> に対応する部分でのシリンダブロック 11 の外壁部 11b の振動加速度について検証した結果を示すと、図6のようになるものであり、振動吸収手段 16 を有しない従来のものが破線で示すように比較的高くなっているのに対し、本発明に従うものは、実線で示すように加速度が効果的に低減されており、本発明に従う振動吸収手段 16 によりピストンスラップ音を効果的に低減し得ることが明らかである。

【0035】

図7および図8は本発明の第2実施例を示すものであり、図7は閉塞部材への圧入前に弾性膜に外力を加えていない状態を示す縦断面図、図8は閉塞部材への圧入前に弾性膜に押圧部材による押圧力を加えている状態を示す縦断面図である。

【0036】

閉塞部材 18 に圧入、固定される弾性膜 19<sub>2</sub> は、閉塞部材 18 における取付け部 26 の外周に圧入される円筒状のシール部 30 と、閉塞部材 18 との間に空間部 20 (図3参照) を形成するようにして前記シール部 30 の他端に連なる膜部 31<sub>2</sub> とで、キャップ状に形成される。

【0037】

このような弾性膜 19<sub>2</sub> は、押圧部材 35 で押圧されて閉塞部材 18 に圧入、固定されるものであり、しかも弾性膜 19<sub>2</sub> の膜部 31<sub>2</sub> は、押圧部材 35 による外力を加えない自然な状態では、図7で示すように、平坦な円板状に形成されている。また押圧部材 35 は、閉塞部材 35 側に突出した球面状の押圧面 35a を有するものであり、この押圧部材 35 で弾性膜 19<sub>2</sub> が押圧されたときに、弾性膜 19<sub>2</sub> の膜部 31<sub>2</sub> は、図8で示すように、閉塞部材 18 側に彎曲されるこ

となる。すなわち、弾性膜19<sub>2</sub>は、その膜部31<sub>2</sub>が閉塞部材18側に彎曲するように押圧部材35で押圧されながら、閉塞部材18に組付けられることになる。

【0038】

この第2実施例によれば、閉塞部材18側に強制的に彎曲せしめられた状態で弾性膜19<sub>2</sub>が閉塞部材18に組付けられるので、弾性膜19<sub>2</sub>の空間部20（図3参照）側への彎曲部で空気を排除するようにして空間部20の圧力が大きく増大することを回避することができ、弾性膜19<sub>2</sub>が閉塞部材18への組付後に冷却水路14側に突出するように彎曲することを防止することができ、上記第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0039】

以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行なうことが可能である。

【0040】

たとえば上記実施例では、水冷式内燃機関に本発明を適用したときについて説明したが、本発明は、振動発生部に少なくとも一部を臨ませた液体通路を形成する通路形成体から放射される振動音を低減するための装置として広く実施することができる。

【0041】

【発明の効果】

以上のように請求項1記載の発明によれば、振動発生部から液体通路の液体を介して伝達される振動が弾性膜の撓みによって吸収されることになり、液体から通路形成体に作用する加振力が効果的に低減され、通路形成体から放射される振動音が低減されることになり、振動吸収手段の取付けによる通路形成体の重量増大を極力小さく抑えることが可能である。しかも弾性膜が、閉塞部材への取付け時に少なくとも閉塞部材に接触して空間部を密閉する直前までは閉塞部材側に彎曲した形状となっているので、閉塞部材への弾性膜の取付けによって弾性膜が液体通路側に膨らむことを回避することができ、優れた振動吸収効果を得ることが



できるとともに、液体通路での液体の流通を阻害することもない。

【0042】

また請求項2記載の発明によれば、弾性膜がキャップ状に形成されて閉塞部材の取付け部に嵌合、固定されることにより、弾性膜の取付け部への取付けを容易とするとともに弾性膜および閉塞部材間のシール性を向上することができ、しかも弾性膜の閉塞部材への取付け時にシール部の先端が閉塞部材の取付け部に嵌合した時点で空間部が密閉状態となり、シール部の取付け部への嵌合程度が大となるにつれて空間部の圧力がより大きく増大するが、そのような空間部の圧力増大にもかかわらず、閉塞部材への取付けにより弾性膜が液体通路側に膨らむことを効果的に防止することができる。

【0043】

請求項3記載の発明によれば、閉塞部材への取付け時に何らの操作を加えることなく、閉塞部材への取付けにより弾性膜が液体通路側に膨らむことを防止することができる。

【0044】

さらに請求項4記載の発明によれば、空間部側に強制的に彎曲せしめられた状態で弾性膜が閉塞部材に組付けられるようにして、弾性膜の空間部側への彎曲部で空気を排除するようにして空間部の圧力が大きく増大することを回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1実施例の4気筒水冷式内燃機関のシリンダブロックの斜視図である。

【図2】

図1の2-2線拡大断面図である。

【図3】

図2の要部拡大図である。

【図4】

弾性膜の閉塞部材への圧入前の状態を示す断面図である。

【図5】

各シリンダ部の配列方向に沿うシリンダブロック外壁面の振動モードを示す図である。

【図6】

周波数に対する振動加速度特性を従来と対比して示す図である。

【図7】

第2実施例における閉塞部材への圧入前に弾性膜に外力を加えていない状態を示す縦断面図である。

【図8】

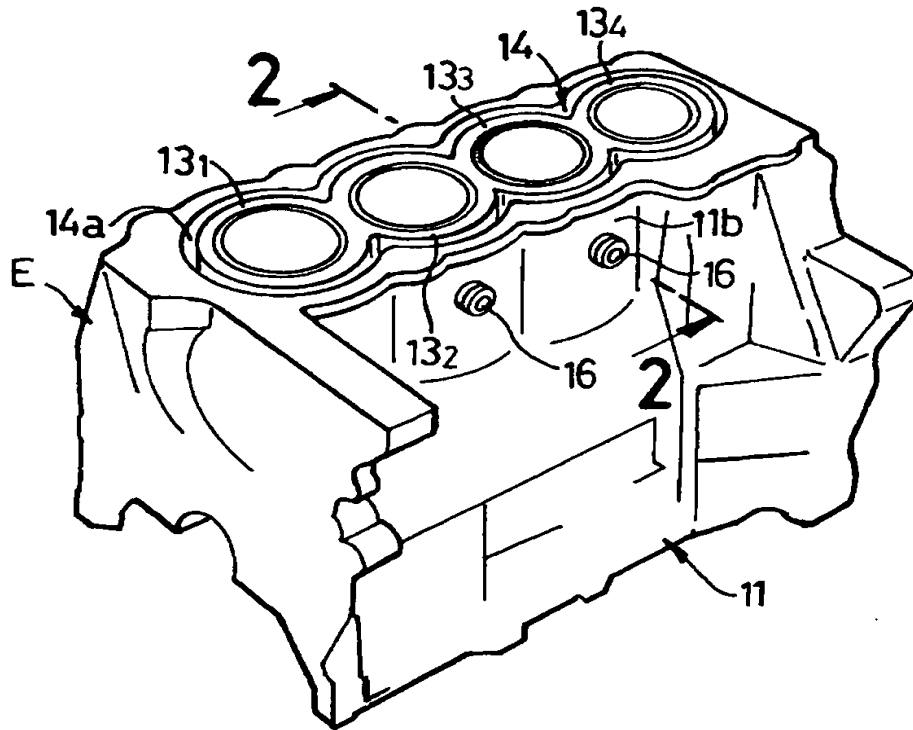
閉塞部材への圧入前に弾性膜に押圧部材による押圧力を加えている状態を示す縦断面図である。

【符号の説明】

- 11b・・・外壁部
- 13<sub>1</sub>～13<sub>4</sub>・・・振動発生部としてのシリンダ部
- 14・・・液体通路としての冷却水路
- 16・・・振動吸収手段
- 17・・・貫通孔
- 18・・・閉塞部材
- 19<sub>1</sub>, 19<sub>2</sub>・・・弾性膜
- 20・・・空間部
- 26・・・取付け部
- 30・・・シール部
- 31<sub>1</sub>, 31<sub>2</sub>・・・膜部
- 35・・・押圧部材
- E・・・通路形成体としての機関本体

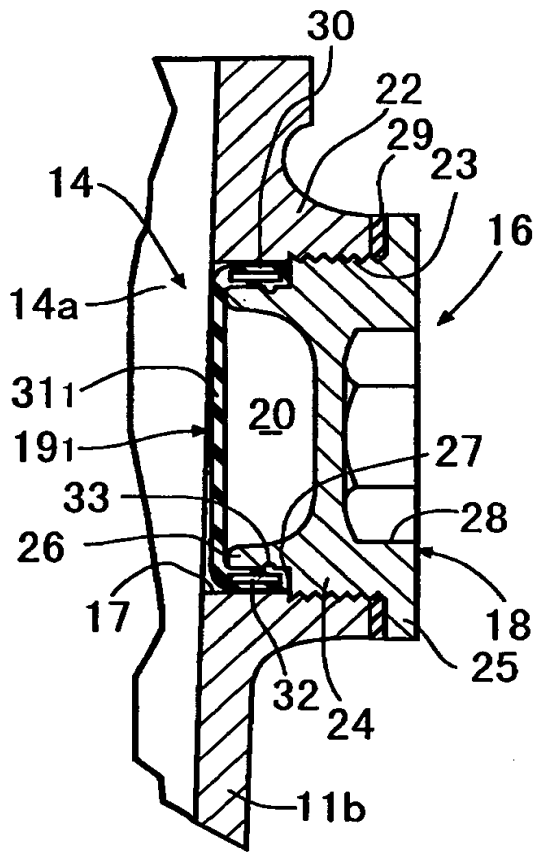
【書類名】 図面

【図1】

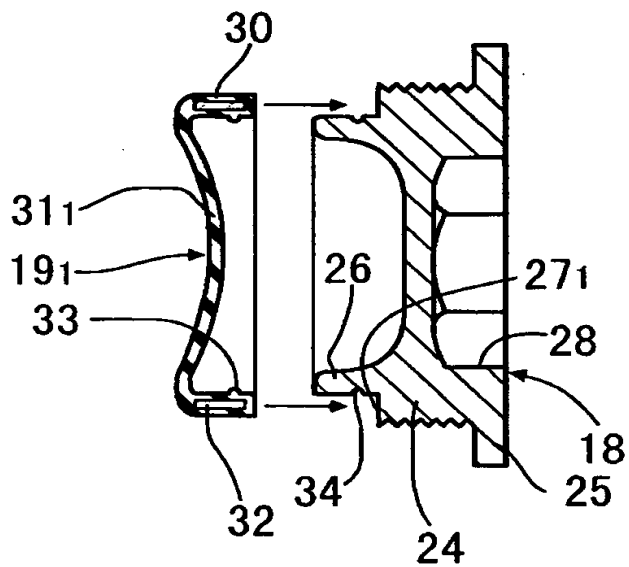




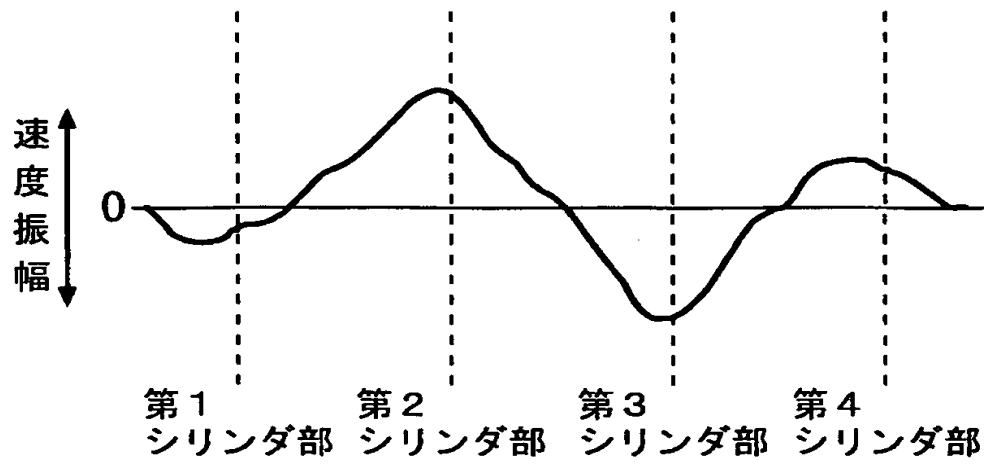
【図3】



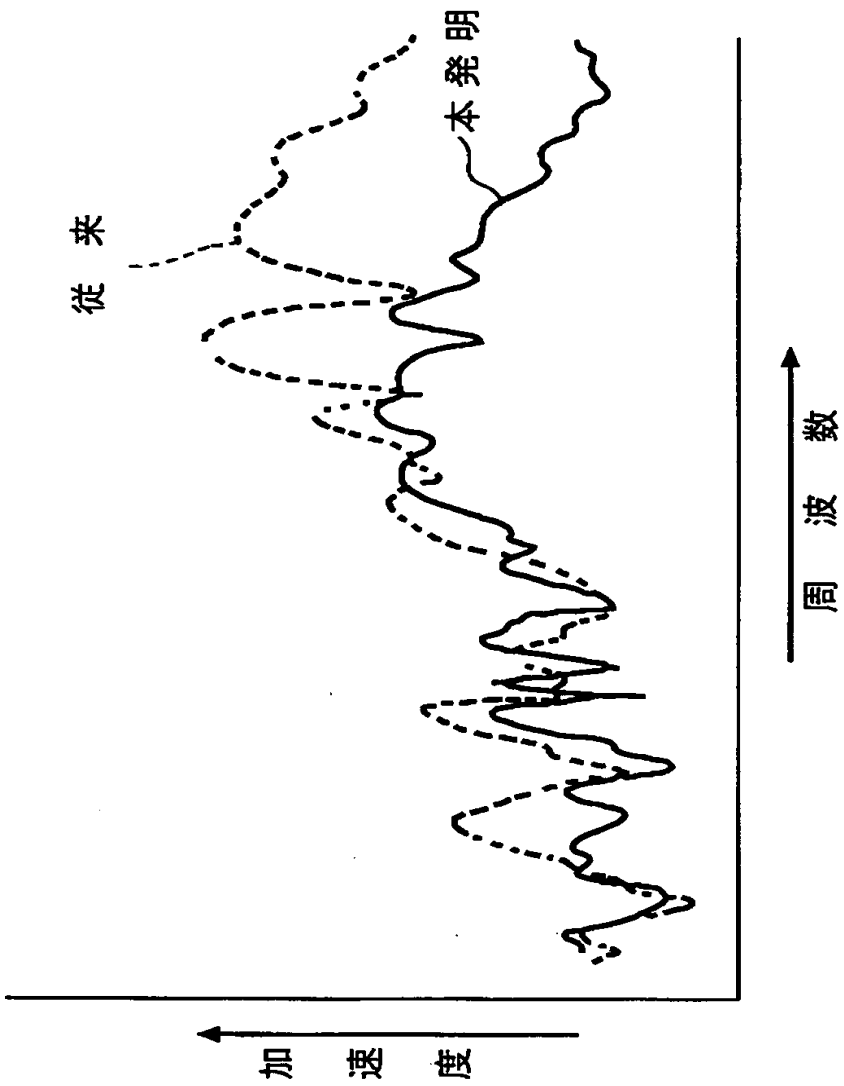
【図4】



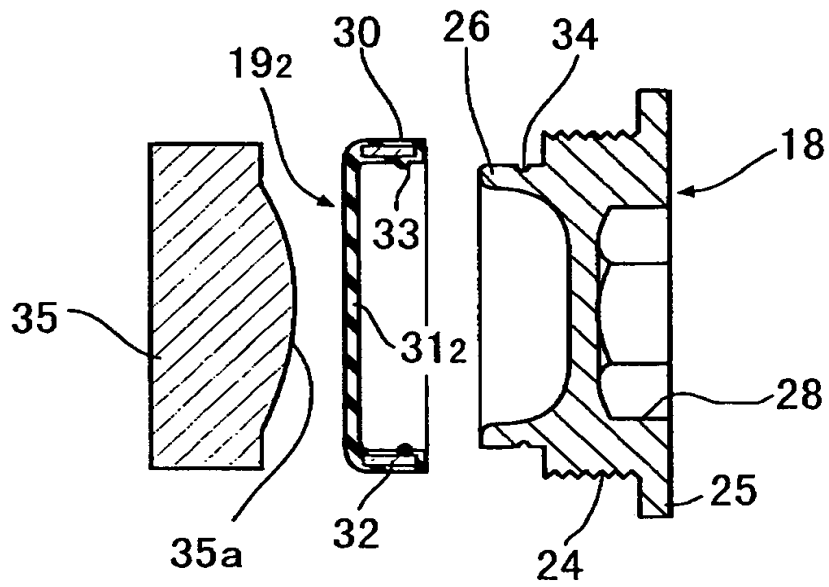
【図5】



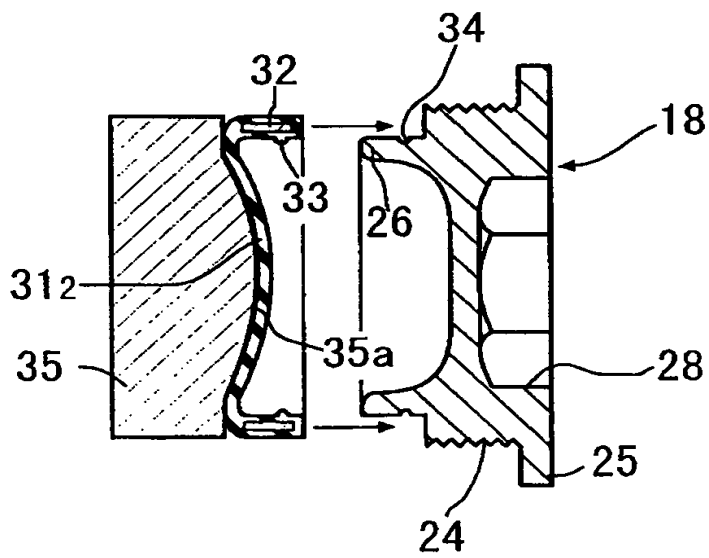
【図6】



【図7】



【図8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 振動発生部の少なくとも一部を臨ませた液体通路を形成する通路形成体に、前記振動発生部から液体通路中の液体を介して伝達される振動を吸収する振動吸収手段が設けられる振動音低減装置において、通路形成体の重量増加を招かない簡単な構造でピストンスラップ音等の振動音を効果的に低減する。

【解決手段】 液体通路 14 に内端を開口せしめて通路形成体の外壁部 11b に設けられる貫通孔 17 を塞いで外壁部 11b に取付けられる閉塞部材 18 と、閉塞部材 18 との間に形成する空間部 20 および液体通路 14 に両面を臨ませて閉塞部材 18 に取付けられる弾性膜 19<sub>1</sub> とで、振動吸収手段 16 が構成され、弾性膜 19<sub>1</sub> は、閉塞部材 18 への取付け時に少なくとも閉塞部材 18 に接触して空間部 20 を密閉する直前までは前記閉塞部材 18 側に彎曲した形状である。

【選択図】 図 3

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005326  
【住所又は居所】 東京都港区南青山二丁目1番1号  
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100071870  
【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5  
丁目ビル 落合特許事務所  
【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618  
【住所又は居所】 東京都港区新橋5丁目9番1号 野村不動産新橋5  
丁目ビル 落合特許事務所  
【氏名又は名称】 仁木 一明

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名 本田技研工業株式会社